

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/001492

International filing date: 15 February 2005 (15.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 10 2004 008 005.4
Filing date: 19 February 2004 (19.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 27 April 2005 (27.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 10 2004 008 005.4
Anmeldetag: 19. Februar 2004
Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart/DE
Bezeichnung: Anordnung zur Sensierung eines Frontaufpralls eines Kraftfahrzeuges
IPC: B 60 R 21/0132

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 06. April 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Stanschus

DaimlerChrysler AG

Dr. Jung

17.02.2004

Anordnung zur Sensierung eines Frontaufpralls eines
Kraftfahrzeuges

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Sensierung eines Frontaufpralls eines Kraftfahrzeuges gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 näher definierten Art.

In modernen Kraftfahrzeugen werden zahlreiche aktive und passive Sicherheitseinrichtungen eingesetzt, um die Unfallfolgen für einen Fahrzeuginsassen und gegebenenfalls einen Unfallpartner, insbesondere für einen Fußgänger zu mildern. Zum Auslösen von derartigen Sicherheitseinrichtungen, wie z. B. Rückhaltemitteln in Form von Gurtstraffern, Airbags, etc., oder einem Anheben der Motorhaube zum Fußgängerschutz, sieht der Stand der Technik sowohl mechanische als auch elektrische Sensoren vor, welche hauptsächlich auf der Basis von Verformung oder Beschleunigung eine Crash-Situation von normalen Fahrbedingungen unterscheiden.

Die am Fahrzeug verbauten Sensoren können zur Ansteuerung von vorbeugenden Maßnahmen, welche vor einem Unfall ergriffen werden, und akuten Maßnahmen, welche nach einem erkannten Unfall ergriffen werden, vorgesehen sein, wobei je nach Aufprallart, wie z. B. Frontaufprall oder Seitenaufprall, unterschieden werden kann.

Aus der DE 2 212 90 ist ein Kollisionssensor zur Aktivierung einer Rückhaltevorrichtung für Insassen in Fahrzeugen bei einer unfallgemäßen Fahrzeugverzögerung bekannt. Dieser bekannte Kollisionssensor ist als eine an einer Außenpartie des Fahrzeuges angeordneten Kontaktleiste aus einem elastischen Material ausgebildet, wobei in dem elastischen Material wenigstens zwei Kontaktelemente eingebettet sind, die sich in einer zumindest ungefähr horizontalen Ebene gegenüberstehen. Dabei ist vorgesehen, dass bei einem Aufprall des Fahrzeuges zunächst das weiter außen liegende Kontaktelement von dem Unfallpartner kontaktiert und gegen das korrespondierende innen liegenden Kontaktelement gedrückt wird. Aus dem Abstand der beiden Kontaktelemente und der Zeitdifferenz zwischen dem Impuls auf das erste Kontaktelement und dem Impuls auf das zweite Kontaktelement wird die Relativgeschwindigkeit der Unfallpartner errechnet und bei Überschreiten einer vorgegebenen Größe ein Rückhaltesystem ausgelöst.

Nachteilig ist bei diesem bekannten Kollisionssensor, dass von dem Unfallpartner zunächst ein bestimmter Weg in dem elastischen Einbettungsmaterial durchschritten werden muss, um das erste, äußere Kontaktelement zu berühren, wobei jedoch infolge einer Verschiebung des elastischen Einbettungsmaterials auch das erste sowie das zweite Kontaktelement verschoben werden.

Bei der Deformation der Kontaktleiste ist somit keine zuverlässige Messstrecke zur Zeitmessung gegeben. Zudem ist das Ergebnis der Zeitmessung in hohem Maße temperaturabhängig.

Die Ermittlung der Differenzgeschwindigkeit zwischen den Unfallpartnern ist folglich mit Unsicherheiten behaftet, die sich nachteilig auf die Schnelligkeit der Auslösung der Sicherheitseinrichtungen auswirken können.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Anordnung zur Sensierung eines Frontaufpralls eines Fahrzeugs zu schaffen, mit der eine schnelle und situationsgerechte Auslösung von Sicherheitssystemen bei einer Verunfallung des Kraftfahrzeuges ermöglicht wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einer Anordnung zur Sensierung eines Frontaufpralls gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Mit einer Anordnung zur Sensierung eines Frontaufpralls eines Kraftfahrzeuges, bei der mehrere mit einem Steuergerät verbundene Aufprallsensoren in einen Stoßfänger des Kraftfahrzeuges integriert sind und die Aufprallsensoren beabstandet zueinander angeordnete erste, Fahrzeugfront zugewandte Kontaktsensorelemente und zweite, Fahrzeugfront abgewandte Kontaktsensorelemente umfassen, welche jeweils voneinander separate Einheiten darstellen, zwischen denen ein freier, eine Messstrecke bildender Hohlraum vorgesehen ist, sind bei einem Fahrzeugaufprall an einer Vorderfront oder einer Rückfront des Kraftfahrzeuges genauere Beschleunigungs- bzw. Geschwindigkeitssignale zu einem sehr frühen Zeitpunkt in dem Crashablauf generierbar, da bei einer Krafteinwirkung auf das der Fahrzeugfront zugewandte Kontaktsensorelement keine Verschiebung des der Fahrzeugfront abgewandten Kontaktsensorelementes erfolgt oder die Messstrecke auf sonstige Weise verändert wird.

Somit erlaubt es die Erfindung, dass mit einer hohen Auslösequalität beispielsweise aufgrund der Relativgeschwindigkeit zu dem Kollisionspartner bzw. einer gegebenenfalls hieraus abgeleiteten Unfallschwere eine schnellstmögliche und situa-

tionsgerechte Auslösung der jeweils vorgesehenen Sicherheitseinrichtungen erfolgt.

In einer insbesondere im Hinblick auf einen verbesserten Fußgängerschutz vorteilhaften Ausführung der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass der die Messstrecke bildende Hohlraum von einem schaumstoffartigen Formkörper umgeben ist und somit eine Dämpfung bei einem Aufprall des Fahrzeuges auf einen Fußgänger gegeben ist.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes nach der Erfindung sind den Patentansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung entnehmbar.

Zwei Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Anordnung zur Sensierung eines Frontaufpralls eines Kraftfahrzeuges sind in der Zeichnung näher dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine Prinzipskizze mit einer schematisierten Draufsicht auf ein Kraftfahrzeug und einem vereinfachten Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Anordnung zur Sensierung eines Frontaufpralls des Kraftfahrzeuges;
- Fig. 2 eine erste Ausführungsvariante einer Anordnung von Kontaktsensorelementen eines Aufprallsensors an einem Stoßfänger in einem schematisierten Querschnitt; und
- Fig. 3 einen vereinfachten Querschnitt durch eine zweite Ausführungsvariante einer Anordnung von Kontaktsensorelementen eines Aufprallsensors an einem Stoßfänger.

Wie der Fig. 1 zu entnehmen ist, weist ein Kraftfahrzeug 1, welches ein Personenkraftwagen oder ein Nutzkraftwagen sein kann, eine Sicherheitssensorik 2 auf, welche ein Steuergerät 3, eine Aufprallsensorik 4, eine Fahrsituationsdatenerfassungseinrichtung 5 mit einer Fahrzustandssensorik 6, eine Fahrzeugumgebungs-Erkennungseinrichtung 7 und eine Innenraumsensorik 8 umfasst. Die Sicherheitssensorik 2 des Kraftfahrzeuges 1 wird vorliegend in Abhängigkeit der Gefährdungsstufe bzw. der Unfallschwere für das Kraftfahrzeug 1 in unterschiedlichen Stufen angewandt.

Bei der gezeigten Ausführung umfasst die Aufprallsensorik 4 eine mit dem Steuergerät 3 verbundene zentrale Sensoreinrichtung 9, welche einen so genannten Crash-Sensor darstellt und Beschleunigungen sowohl in x-Richtung als auch in y-Richtung, also in Fahrzeuglängsrichtung und Fahrzeugquerrichtung, ermittelt und somit einen Frontaufprall oder einen Seitenaufprall erkennt.

Neben dieser zentralen Sensoreinrichtung 9 sind dezentrale Aufprallsensoren 10 an einem Stoßfänger 13 der Fahrzeugvorderfront 12 vorgesehen, mittels denen bei einem Fahrzeugaufprall ein Beschleunigungssignal in Fahrzeuglängsrichtung und ein Geschwindigkeitssignal generierbar sind.

Im vorliegenden Fall sind nur beispielhaft mehrere dezentrale Aufprallsensoren 10, welche bezüglich ihrer Anordnung an dem Stoßfänger 13 jeweils separate Einheiten bilden, an der Fahrzeugvorderfront 12 gezeigt, jedoch kann eine beliebige Zahl an Aufprallsensoren in unterschiedlichster Verteilung, beispielsweise in einem Abstand von etwa 10 cm, sowohl an der Fahrzeugvorderfront 12 als auch an einer Fahrzeugrückfront 14 vorgesehen sein.

Wie in Fig. 2 und Fig. 3 näher gezeigt, sind die Aufprallsensoren 10 jeweils mit im wesentlichen in Fahrzeuglängsrichtung beabstandet zueinander angeordneten ersten, der Fahrzeugfront 12 zugewandten Kontaktsensorelementen 15 und zweiten, der Fahrzeugfront 12 abgewandten Kontaktsensorelementen 16 ausgebildet, mittels denen bei einem Fahrzeugaufprall ein Beschleunigungssignal oder Geschwindigkeitssignal generierbar ist.

Die hier als Relativgeschwindigkeitssensoren ausgebildeten Aufprallsensoren 10 ermitteln eine Deformationsbeschleunigung bei einem Aufprall des Kraftfahrzeuges 1 in Fahrzeuglängsrichtung und weisen vorzugsweise eine Signalverarbeitung auf, die die Beschleunigungssignale verstärkt und digitalisiert. Durch numerische Integration des Beschleunigungssignals, welche von einem Prozessor des Steuergerätes 3 durchgeführt werden kann, ergibt sich die Deformationsgeschwindigkeit des vordersten Strukturbereichs des Kraftfahrzeugs 1. Aus dieser Geschwindigkeitsinformation kann wiederum auf die Unfallschwere geschlossen werden, wenn z. B. Klassen für eine Unfallschwere jeweils einer definierten Schwelle für das Beschleunigungssignal und das Geschwindigkeitssignal zugeordnet werden.

Wenn das Beschleunigungssignal oder das Geschwindigkeitssignal eine solche vorgegebene Schwelle überschreitet, wird nach einem in dem Steuergerät 3 abgelegten Auslösealgorithmus ein der Unfallsituation angemessenes Auslösesignal zur Aktivierung von Sicherheitseinrichtungen 17 ausgegeben, welche Insassenrückhalteeinrichtungen 18, wie z. B. Airbags, Sicherheitsgurte mit Gurtstraffern, verfahrbare Prallkörper, Kissen und Kopfstützen, welche mittels einer Ansteuerung in Größe, Härte, Form und Lage veränderbar sind, eine elektrische Sitz-

verstellung, eine Kopfstützenverstellung oder dergleichen, oder auch Fußgängerschutzeinrichtungen 19, wie eine Motorhaubenanhebeeinrichtung oder einen Außenairbag, umfassen können.

Die Auswahl der aktivierten Sicherheitseinrichtungen 17 richtet sich nach den von einem Beschleunigungssignal oder einem Geschwindigkeitssignal der Aufprallsensoren 10 und der zentralen Sensoreinrichtung 9 überschrittenen Schwellen, wobei eine Schwelle der zentralen Sensoreinrichtung 9 herabgesetzt wird, wenn eine hohe Relativ- bzw. Kollisionsgeschwindigkeit von den Aufprallsensoren 10 ermittelt wird. Andererseits kann unterhalb einer Minimalschwelle der Relativgeschwindigkeit oder Beschleunigung ein auch als "weicher Crash" bezeichneter Niedergeschwindigkeitsunfall detektiert werden, bei dem keine Auslösung einer der Sicherheitseinrichtungen 17 erfolgt.

Bezug nehmend auf Fig. 2 und Fig. 3 ist der Aufbau der Aufprallsensoren 10 näher dargestellt, wobei ersichtlich ist, dass die ersten, äußeren Kontaktsensorelemente 15 und zweiten, inneren Kontaktsensorelemente 16 jeweils voneinander separate Einheiten darstellen, zwischen denen ein freier, eine Messstrecke bildender Hohlraum 18 vorgesehen ist.

Bei der Ausführung gemäß Fig. 2 ist der die Messstrecke bildende Hohlraum 18, den das äußere Kontaktsensorelement 15 bei einem Crash in Richtung des zweiten Kontaktsensorelementes 16 passiert, von einem schaumstoffartigen Formkörper 19 umgeben.

Das außen liegende Kontaktsensorelement 15 des Aufprallsensors 10 ist an einer Außenhaut 20 des Stoßfängers 13 gehalten und vorliegend im Wesentlichen als zylindrischer Stößel ausgeformt, der zur besseren Beweglichkeit im Crashfall sich in Richtung des zweiten Kontaktsensorelementes 16 verjüngend ausgebildet ist.

Das innen liegende Kontaktsensorelement 16 ist an dem hochstabilen vorderen Querträger 11 des Kraftfahrzeuges angeordnet und vorliegend als im Wesentlichen kreisförmiger Anschlag ausgebildet.

Die Aufprallsensoren 10 sind vorzugsweise als piezoelektrische Sensoren oder kraftabhängiger Widerstand bzw. FSR-Sensoren ausgebildet, jedoch können auch andere geeignete Sensortypen, wie Lichtwellenleiter, Anwendung finden.

Mit diesen Aufprallsensoren 10 wird eine Zeitdifferenz zwischen einem ersten Impuls auf das jeweils außen liegende Kontaktsensorelement 15 und einem zweiten Impuls auf das jeweils innen liegende Kontaktsensorelement 16 zur Generierung des Geschwindigkeitssignals gemessen. Dabei geben die Kontaktsensorelemente 15, 16 bei Beaufschlagung mit einem Impuls ein Spannungssignal oder eine Widerstandsänderung, die mit einer den Impuls ausübenden Kontaktkraft korrelieren, an das Steuergerät 3 aus, welches wiederum ein Aktivierungssignal an Sicherheitseinrichtungen 17 des Kraftfahrzeuges 1 in Abhängigkeit dessen ausgibt, ob das Geschwindigkeitssignal eine vorgegebene Schwelle überschreitet.

Die in Fig. 3 gezeigte Ausführung unterscheidet sich gegenüber der Ausführung nach Fig. 2 dadurch, dass die Aufprallsensoren 10 in eine an der Vorderseite des Stoßfängers 13 befestigten oder hiermit einstückig ausgebildeten, die Fahrzeugbreite wenigstens teilweise überspannenden Hohlleiste 21 integriert sind. Dabei ist das fahrzeugfrontseitige erste Kontaktsensorelement 15 an einer Vorderwandung 22 der Hohlleiste 21 und das innen liegende zweite Kontaktsensorelement 16 an der vorderen Außenhaut 20 des Stoßfängers 13 angeordnet.

Selbstverständlich kann auch bei dieser Ausführung die Messstrecke 18 zwischen dem die Messung startenden ersten Kontaktsensorelement 15 und dem die Messung stoppenden zweiten Kontaktsensorelement 16 in der Hohlleiste 21 innerhalb eines schaumstoffartigen Formteiles aufgebaut sein.

DaimlerChrysler AG

Dr. Jung

17.02.2004

Patentansprüche

1. Anordnung zur Sensierung eines Frontaufpralls eines Kraftfahrzeuges (1), wobei mehrere mit einem Steuergerät (3) verbundene Aufprallsensoren (10) in einen Stoßfänger (13) des Kraftfahrzeuges (1) integriert sind und die Aufprallsensoren (10) jeweils im wesentlichen in Fahrzeuglängsrichtung beabstandet zueinander angeordnete erste, Fahrzeugfront (12) zugewandte Kontaktsensorelemente (15) und zweite, Fahrzeugfront (12) abgewandte Kontaktsensorelemente (16) umfassen, mittels denen bei einem Fahrzeugaufprall ein Beschleunigungssignal oder Geschwindigkeitssignal generierbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktsensorelemente (15, 16) jeweils voneinander separate Einheiten darstellen, zwischen denen ein freier, eine Messstrecke bildender Hohlraum (18) vorgesehen ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der die Messstrecke bildende Hohlraum (18) von einem schaumstoffartigen Formkörper (19) umgeben ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

dass das jeweils außen liegende Kontaktsensorelement (15) des Aufprallsensors (10) an einer Außenhaut (20) des Stoßfängers (13) angeordnet ist.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Stoßfänger (13) ein vorderer Stoßfänger des Kraftfahrzeuges (1) ist und das jeweils innen liegende Kontaktsensorelement (16) des Aufprallsensors (10) an einem vorderen Querträger (11) des Kraftfahrzeuges angeordnet ist.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufprallsensoren (10) bezüglich ihrer Anordnung an dem Stoßfänger (13) jeweils separate Einheiten bilden.
6. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufprallsensor (10) in einer die Kraftfahrzeugbreite wenigstens teilweise überspannenden Hohlleiste (21) an einer Außenhaut (20) des Stoßfängers (13) angeordnet ist.
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufprallsensoren (10) als Lichtwellenleiter, piezoelektrische Sensoren oder kraftabhängiger Widerstand (FSR) ausgebildet sind.
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Zeitdifferenz zwischen einem ersten Impuls auf das jeweils erste, außen liegende Kontaktsensorelement

(15) und einem zweiten Impuls auf das jeweils zweite, innen liegende Kontaktsensorelement (16) zur Generierung des Beschleunigungssignals oder Geschwindigkeitssignals gemessen wird.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktsensorelemente (15, 16) bei Beaufschlagung mit einem Impuls ein Spannungssignal oder eine Widerstandsänderung, die mit einer den Impuls ausübenden Kontaktkraft korrelieren, an das Steuergerät (3) ausgeben.
10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (3) ein Aktivierungssignal an Sicherheitseinrichtungen (17) des Kraftfahrzeuges (1) in Abhängigkeit dessen ausgibt, ob das Beschleunigungssignal oder das Geschwindigkeitssignal eine vorgegebene Schwelle überschreitet.
11. Anordnung nach einem Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils eine Schwelle einer definierten Unfallschwere zugeordnet ist und das Aktivierungssignal an eine der jeweiligen Schwelle zugeordnete Sicherheitseinrichtung (17) ausgegeben wird.
12. Anordnung nach einem Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitseinrichtungen (17) Fußgängerschutz-einrichtungen (19) umfassen.

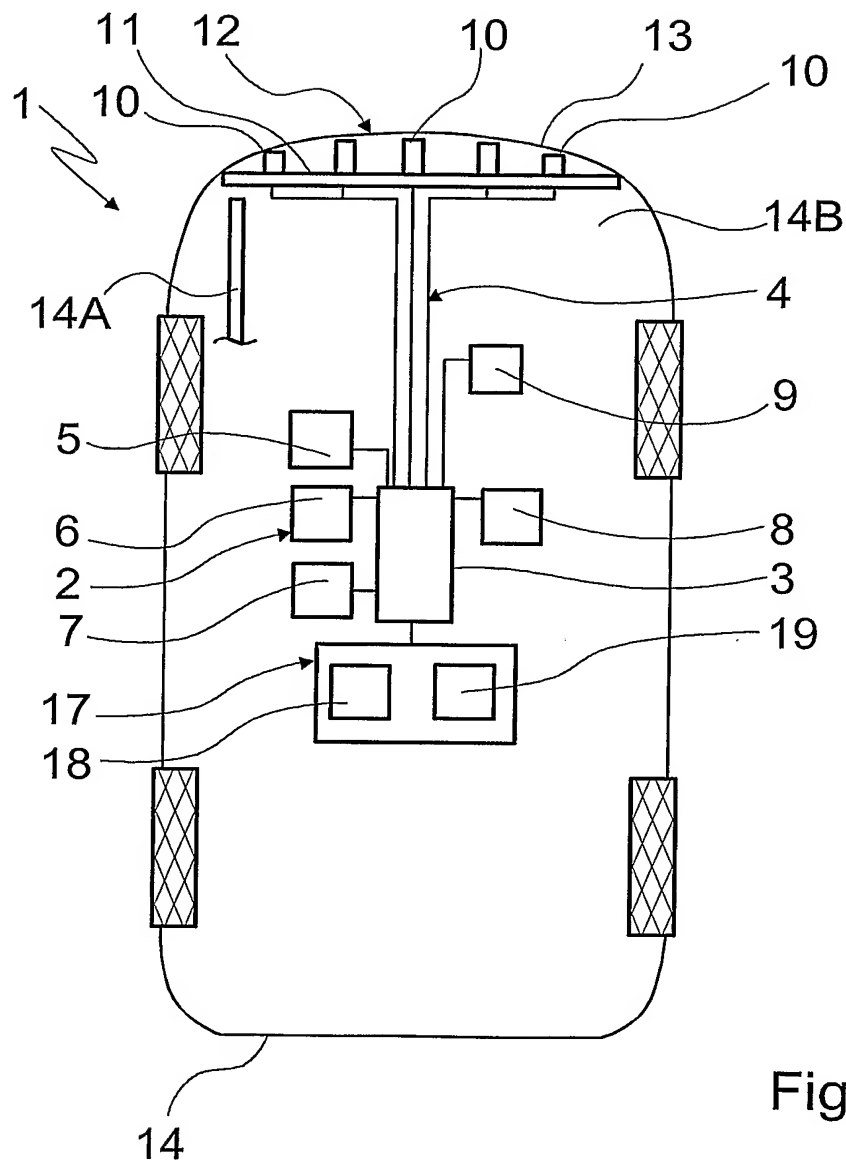


Fig. 1

2 / 2

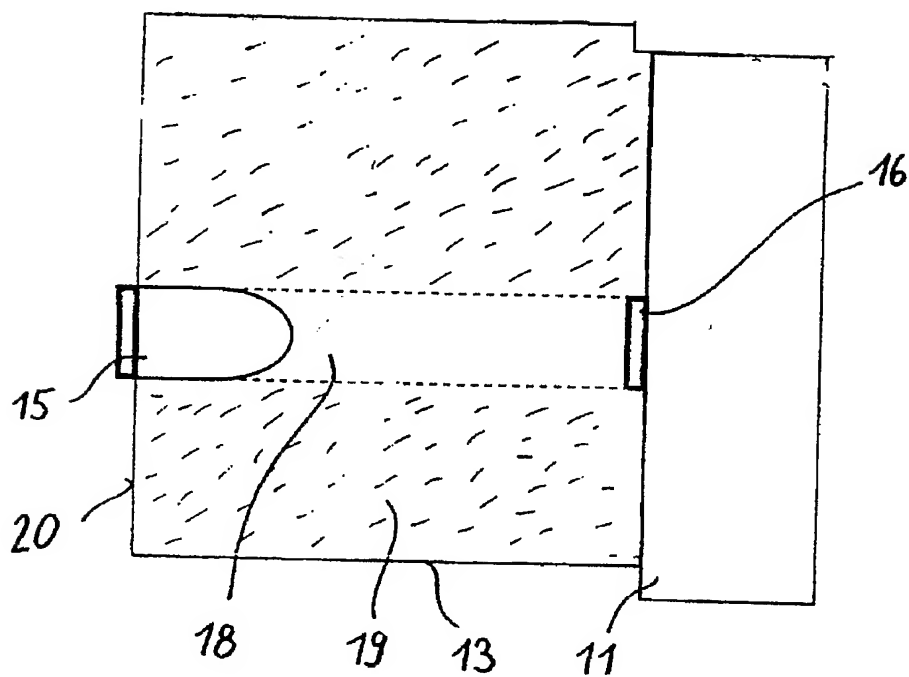


Fig. 2

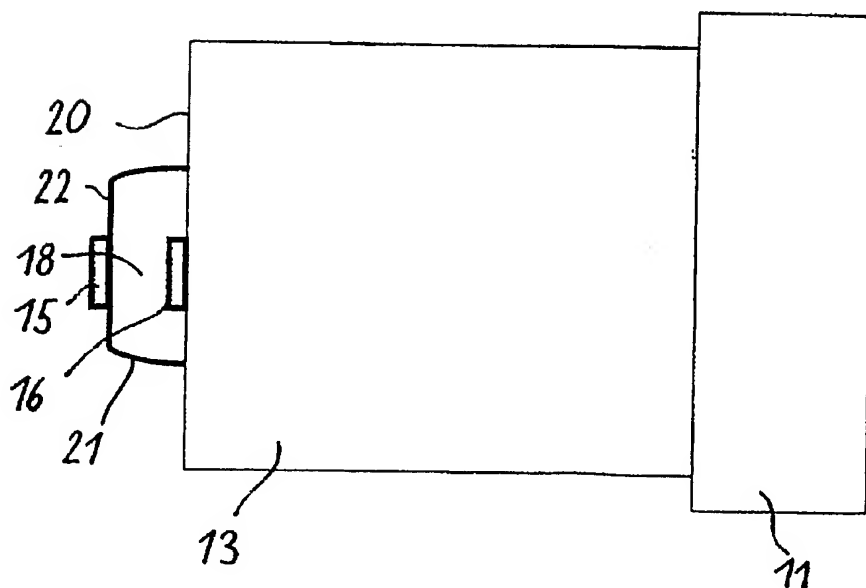


Fig. 3

DaimlerChrysler AG

Dr. Jung

17.02.2004

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Sensierung eines Frontaufpralls eines Kraftfahrzeuges, wobei mehrere mit einem Steuergerät verbundene Aufprallsensoren in einen Stoßfänger des Kraftfahrzeuges integriert sind und die Aufprallsensoren jeweils im wesentlichen in Fahrzeuglängsrichtung beabstandet zueinander angeordnete erste, Fahrzeugfront zugewandte Kontaktsensorelemente und zweite, Fahrzeugfront abgewandte Kontaktsensorelemente umfassen. Diese Kontaktsensorelemente, mittels denen bei einem Fahrzeugaufprall ein Beschleunigungssignal oder Geschwindigkeitssignal generierbar ist, stellen jeweils voneinander separate Einheiten dar, zwischen denen ein freier, eine Messstrecke bildender Hohlraum vorgesehen ist.